

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-189938

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月27日

H 01 L 21/304

B-7131-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 半導体ウエハの保護方法

⑯ 特 願 昭59-47742

⑰ 出 願 昭59(1984)3月12日

⑱ 発明者	植村 剛正	茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電気工業株式会社内
⑱ 発明者	里田 良成	茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電気工業株式会社内
⑱ 発明者	重村 栄二	茨木市下穂積1丁目1番2号	日東電気工業株式会社内
⑲ 出願人	日東電気工業株式会社	茨木市下穂積1丁目1番2号	
⑲ 代理人	弁理士 祢宜元 邦夫		

明 細 書

1. 発明の名称

半導体ウエハの保護方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 半導体ウエハの裏面を研磨するにあたり、このウエハの裏面に感圧性接着フィルムを貼り付け、上記の研磨後この接着フィルムを剝離する半導体ウエハの保護方法において、上記の感圧性接着フィルムが光透過性の支持体とこの支持体上に設けられた光照射により硬化し三次元網状化する性質を有する感圧性接着剤層とからなり、研磨後この接着フィルムを剝離する前にこの接着フィルムに光照射することを特徴とする半導体ウエハの保護方法。
- (2) 感圧性接着フィルムが光照射前には半導体ウエハ表面に対して $200 \sim 1,000 \text{ g}/20 \text{ mm}$ の $180^\circ$ 剝離接着力を有し、光照射後にはこの接着力が $150 \text{ g}/20 \text{ mm}$ 以下となる特許請求の範囲第(1)項記載の半導体ウエハの保護方法。
- (3) 感圧性接着剤層がベースポリマー $100$ 重

量部、分子内に光重合性炭素-炭素二重結合を少なくとも2個有する低分子量化合物 $1 \sim 100$ 重量部および光重合開始剤 $0.1 \sim 5$ 重量部を必須成分として含む感圧性接着剤組成物を塗工して設けられた特許請求の範囲第(2)項記載の半導体ウエハの保護方法。

- (4) 感圧性接着剤層が光照射によりそのゲル分率が $55$ 重量%以上でかつ光照射前のゲル分率の $1.4$ 倍以上となる特許請求の範囲第(3)項記載の半導体ウエハの保護方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、IC素子の形成を終えた半導体ウエハを研磨する際にこのウエハを保護するための方法に関する。

半導体ウエハの製造工程において、一般に、IC素子の形成を終えたウエハをできるだけ均一にするために、このウエハの裏面を研磨することが行われており、この研磨により例えば $0.5 \text{ mm}$ 程度の厚みのウエハは $0.2 \sim 0.3 \text{ mm}$ 程度の厚みとされる。

この研磨工程において半導体ウエハが破損したりIC素子の形成されたウエハ表面が傷付くのを防ぐために、ア)ウエハ表面に塗料を用いて被膜を形成したのち裏面を研磨し、研磨後この被膜を溶剤により除去する、イ)薄葉シートをスペーサーとしてウエハ表面に積層して裏面研磨したのちこのシートを取り除く、ウ)ウエハ表面に感圧性接着フィルムを貼り付けたのち裏面を研磨し、研磨後このフィルムを剝離するなどの方法がとられていた。

しかしながら、上記のアの方法では、被膜形成の作業性の面から被膜の厚みが通常 $10\mu m$ 以下とされるため、研磨時にウエハ表面が傷付いたりウエハに割れが生じるなどウエハの保護が充分に行えなかった。また、上記のイの方法でも、薄葉シートがウエハに接着していないためウエハに対する補強効果が不充分で、ウエハが欠けたり割れたりするなどウエハの保護は充分ではなかった。

これに対して上記のウの方法は、通常 $80\mu m$ 程度までの厚みの感圧性接着フィルムをウエハ表面に貼り付けるため、すぐれた保護効果が得られ

るとともに研磨によるウエハの厚み精度が良好であるという利点を有している。この方法で用いられる感圧性接着フィルムの接着力は、ウエハの表面と良好に接着しうだけの大きさでしかも研磨後の接着フィルムの剝離に困難をきたさない程度の大きさに制御されている。

しかしながら、この方法では、半導体ウエハの表面状態によつては上記のフィルムの接着状態にばらつきを生じやすいという問題があり、例えば研磨時のウエハの保護が不充分であつたり、研磨後の剝離作業性が低下したり、あるいは剝離時にウエハを破損するなどの事態が生じる場合があつた。

そこで、この発明者らは、上記のウの方法におけるこの問題を解決することを目的として鋭意検討した結果、この発明をなすに至つた。

すなわち、この発明は、半導体ウエハの裏面を研磨するにあたり、このウエハの表面に感圧性接着フィルムを貼り付け、上記の研磨後この接着フィルムを剝離する半導体ウエハの保護方法におい

て、上記の感圧性接着フィルムが光透過性の支持体とこの支持体上に設けられた光照射により硬化し三次元網状化する性質を有する感圧性接着剤層とからなり、研磨後この接着フィルムを剝離する前にこの接着フィルムに光照射することの特徴とする半導体ウエハの保護方法に係るものである。

この発明の保護方法によれば、使用する感圧性接着フィルムの接着力を研磨後の剝離作業性を考慮せずに充分な大きさとすることができるため、この接着フィルムは、研磨時にはウエハの表面状態にかかわらずウエハ表面に良好に接着してすぐれた保護機能を発揮することができる。

一方、研磨後には、この接着フィルムの支持体側から光照射し感圧性接着剤層を硬化させて三次元網状化させることにより、この接着剤層は、凝集力が上昇し、これとともない粘着性をほとんど失うため、接着フィルムのウエハ表面に対する接着力は大幅に低下する。このため、ウエハの表面状態にかかわらずこの接着フィルムの剝離を容易に行うことができる。

このように、この発明の半導体ウエハの保護方法によれば、ウエハの表面状態にかかわらずすぐれた保護効果が得られるとともに研磨後の感圧性接着フィルムの剝離作業性にもすぐれている。

この発明の方法において用いる感圧性接着フィルムを構成する光透過性の支持体としては、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのプラスチックフィルムが挙げられる。このフィルムの厚みとしては通常 $10\sim 100\mu m$ 程度とするのがよい。

この光透過性の支持体上に設けられた光照射により硬化し三次元網状化する性質を有する感圧性接着剤層は、たとえば通常のゴム系あるいはアクリル系の感圧性接着剤に分子中に少なくとも2個の光重合性炭素-炭素二重結合を有する低分子量化合物(以下、光重合性化合物という)および光重合開始剤が配合されてなる感圧性接着剤組成物を用いて形成される。

上記のゴム系あるいはアクリル系の感圧性接着剤は、天然ゴム、各種の合成ゴムなどのゴム系ポ

リマーあるいはポリ(メタ)アクリル酸アルキルエステル、(メタ)アクリル酸アルキルエステルとこれと共重合可能な他の不飽和単量体との共重合物などのアクリル系ポリマーをベースポリマーとし、これに必要に応じてポリイソシアネート化合物、アルキルエーテル化メラミン化合物の加架橋剤などが配合されたものである。なお、上記のベースポリマーが分子内に光重合性炭素-炭素二重結合を持つものであつてもよい。

上記の光重合性化合物は、その分子量が通常10,000以下程度であるのがよく、より好ましくは、光照射による感圧性接着剤層の三次元網状化が効率よくなされるように、その分子量が5,000以下でかつ分子内の光重合性炭素-炭素二重結合の数が2~6個のものを用いるのがよい。このようなとくに好ましい光重合性化合物としては、例えばトリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジベン

タエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートなどが挙げられる。また、その他の光重合性化合物としては、1,4-ブチレングリコールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、市販のオリゴエステルアクリレートなどが挙げられる。

光重合性化合物としては、上記の化合物のうち1種を単独で用いてもよいし2種以上を併用してもよく、その使用量は、通常上記のベースポリマー100重量部に対して1~100重量部の範囲とするのがよい。この使用量が少なすぎると、感圧性接着剤層の光照射による三次元網状化が不十分となり、感圧性接着フィルムは接着力の低下の程度が小さすぎて好ましくない。また、この使用量が多すぎると、感圧性接着剤層の可塑性が著しく半導体ウエハ研磨時に必要な接着力が得られないため好ましくない。

上記の光重合開始剤としては、例えばイソプロ

ピルベンゾインエーテル、イソブチルベンゾインエーテル、ベンゾフェノン、ミヒラー氏ケトン、クロロチオキサントン、ドデシルチオキサントン、ジメチルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、アセトフェノンジエチルケタール、ベンジルジメチルケタール、 $\alpha$ -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシメチルフェニルプロパンなどが挙げられ、これらのうちの1種を単独であるいは2種以上の混合で使用すればよい。

この光重合開始剤の使用量としては、通常上記のベースポリマー100重量部に対して0.1~5重量部の範囲とするのがよい。この使用量が少なすぎると、感圧性接着剤層の光照射による三次元網状化が不十分となり、感圧性接着フィルムは接着力の低下の程度が小さすぎて好ましくない。また、この使用量が多すぎるとそれに見合う効果が得られないばかりか、ウエハの表面にこの光重合開始剤が残留するため好ましくない。なお、必要に応じてこの光重合開始剤とともにトリエチルア

ミン、テトラエチルペンタアミン、ジメチルアミノエタノールなどのアミン化合物を光重合促進剤として併用してもよい。

上記の各成分が混合されてなる感圧性接着剤組成物を用いて感圧性接着剤層を形成するには、上記の光透過性の支持体上にこの組成物を塗布し、必要に応じて加熱すればよい。このようにして形成される感圧性接着剤層の厚みとしては通常5~100 $\mu$ mであるのがよい。

また、この感圧性接着剤層は、通常100 $\phi$ モジュラス(20℃)が10Kg/cm<sup>2</sup>以下であるのがよく、また、通常はトルエンに24時間浸漬して求めたゲル分率が55重量%未満でゲルの膨潤度が20倍以上であるのがよい。

この発明の半導体ウエハの保護方法は、上記の光透過性の支持体と感圧性接着剤層とからなる感圧性接着フィルムを用いて行う。この方法においては、まず、IC素子の形成を終えた半導体ウエハ表面に上記の感圧性接着フィルムを貼り付けたのち、ウエハの裏面の研磨を行う。研磨後、接着

フィルムの支持体側から高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプなどにより、 $180 \sim 460 \text{ nm}$ の波長の光を通常 $2 \sim 180$ 秒間程度照射し、次いでこの接着フィルムをウエハ表面から剝離する。

上記の感圧性接着フィルムの半導体ウエハ表面に対する $180^\circ$ 剝離接着力(剝離速度 $300 \text{ mm/分}$ )は、光照射前には通常 $200 \sim 1000 \text{ g/20 mm}$ である。このため、ウエハの研磨時には、この接着フィルムはウエハ表面に良好に接着しており、しかもこの接着フィルムがクツションとしても有効に機能するのでウエハの破損やウエハ表面の傷の発生を効果的に防止することができる。また、接着フィルムとウエハ表面との接着が良好でこの間に研磨時の洗浄水が侵入することがなく研磨によるウエハの厚み精度も安定的にすぐれたものとするができる。

一方、上記の接着フィルムは光照射されると、このフィルムにおける感圧性接着剤層において、光重合性化合物どうしが重合するとともにベースポリマーにもラジカルが発生してこのポリマーと

光重合性化合物とが反応することにより、接着剤層は硬化し三次元網状化する。

なお、ここでいう三次元網状化とは、通常、接着剤層をトルエンに24時間浸漬して求めたゲル分率が光照射前の約1.4倍以上となり、かつこのゲル分率が55重量%以上となることを意味する。また、光照射後の接着剤層は上記と同様にして求めたゲルの膨潤度が通常1.8倍以下となるのがよい。

このように三次元網状化することにより、接着剤層の凝集力は光照射前に比べて著しく上昇し、通常 $100 \text{ g}$ モジュラス( $20^\circ \text{C}$ )が $20 \text{ Kg/cm}$ 以上となる。これにともない接着剤層の粘着性はほとんど失われて、接着フィルムの接着力は大幅に低下し、このときの半導体ウエハ表面に対する $180^\circ$ 剝離接着力(剝離速度 $300 \text{ mm/分}$ )は通常 $150 \text{ g/20 mm}$ 以下となる。このため、ウエハの表面状態にかかわらず接着フィルムのウエハ表面からの剝離を容易に行うことができる。

以下にこの発明の実施例を記載する。なお、以

下において部とあるのは重量部を意味する。

#### 実施例1

アクリル酸ブチル100部、アクリロニトリル5部およびアクリル酸5部からなる配合組成物をトルエン中で共重合させて、数平均分子量 $300,000$ のアクリル系共重合物を得た。

この共重合物100部にポリイソシアネート化合物(日本ポリウレタン社製商品名コロネートシ)5部、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート15部および $\alpha$ -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン1部を添加し混合して感圧性接着剤組成物を調製した。

この組成物を $50 \mu\text{m}$ の厚みのポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に接着剤層の厚みが $30 \mu\text{m}$ となるように塗工し、 $130^\circ \text{C}$ で3分間加熱して感圧性接着フィルムを得た。

この接着フィルムをIC素子の形成された直径5インチの大きさで厚みが $0.5 \text{ mm}$ の半導体ウエハの表面に貼り付けたのち、このウエハの裏面を常法により研磨した。この研磨時にウエハが割れた

り欠けたりすることがなくウエハ表面にも傷が付かなかつた。また、ウエハと接着フィルムの間に水が侵入することもなかつた。

研磨後、上記の接着フィルムのポリエチレンテレフタレートフィルム側から高圧水銀ランプ( $40 \text{ W/cm}$ )で $15 \text{ cm}$ の距離から20秒間光照射したのち、接着フィルムを剝離した。この剝離は極めて容易に行え、ウエハ表面への感圧性接着剤層の移行も全く認められなかつた。また、研磨後のウエハの厚みは $0.25 \text{ mm}$ で全体的に均一な厚みであつた。

#### 実施例2

アクリル系共重合物(実施例1と同じもの)100部にポリイソシアネート化合物(実施例1と同じもの)5部、ペンタエリスリトールトリアクリレート20部およびイソブチルベンゾインエーテル0.5部を添加し混合して感圧性接着剤組成物を調製した。この組成物を用いて実施例1と同様にして感圧性接着フィルムを作製した。

この接着フィルムを実施例1と同様の半導体ウ

エハの表面に貼り付けたのち、このウエハの裏面を研磨した。この研磨後上記の接着フィルムに実施例1と同様に光照射したのち、接着フィルムを剝離した。上記の研磨時のウエハの保護は実施例1と同様に良好に行え、また剝離作業性も良好でウエハ表面にのり残りも認められなかつた。また、研磨後のウエハの厚みは0.25mmで全体的に均一な厚みであつた。

#### 比較例1

ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート15部および $\alpha$ -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン1部を使用しなかつた以外は実施例1と同様にして感圧性接着剤組成物を調製し、この組成物を用いて実施例1と同様にして感圧性接着フィルムを作製した。

この接着フィルムを実施例1と同様の半導体ウエハの表面に貼り付けたのち、このウエハの裏面を研磨したところ実施例1と同様に良好にウエハの保護が行えた。研磨後、この接着フィルムをウエハ表面から剝離しようとしたところ、接着フィ

ルムとウエハとの接着が強固で剝離できなかつた。次に、この接着フィルムのポリエチレンテレフタレートフィルム側から実施例1と同様に光照射したのち、接着フィルムを剝離しようとしたところ、上記の場合と同様に剝離が困難であつたが、さらに強力に剝離しようとしたところウエハが破損した。

#### 比較例2

アクリル系共重合物(実施例1と同じもの)

100部にポリイソシアネート化合物(実施例1と同じもの)10部を添加し混合して感圧性接着剤組成物を調製し、この組成物を50 $\mu$ mの厚みのポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に接着剤層の厚みが10 $\mu$ mとなるように塗工し、130℃で3分間加熱して感圧性接着フィルムを作製した。

この接着フィルムを実施例1と同様の半導体ウエハの表面に貼り付けたのち、このウエハの裏面を常法により研磨したところ、このウエハと接着フィルムとの間の接着が不充分でこの間に洗浄水

が侵入した。

研磨後、接着フィルムのウエハ表面からの剝離は容易に行えたが、研磨時の水の侵入により研磨後のウエハの厚みは0.24~0.26mmと不均一であつた。

#### 試験例

##### <180°剝離接着力>

上記の実施例1,2および比較例1,2で得られた感圧性接着フィルムの半導体ウエハ表面に対する180°剝離接着力(剝離速度300mm/分)を測定した。また、上記の接着フィルムを半導体ウエハに貼り付けてポリエチレンテレフタレートフィルム側から高圧水銀ランプ(40W/cm)で15cmの距離から20秒間光照射したのち、上記の接着力を測定した。

##### <100%モジュラス>

上記の実施例1,2および比較例1,2で用いた感圧性接着剤組成物をそれぞれ剝離処理を施した50 $\mu$ mの厚みのポリエチレンテレフタレートフィルムの表面に厚みが10 $\mu$ mとなるように塗

工し、130℃で3分間乾燥したのち50mm×50mmの大きさに切断し棒状にまるめることにより断面積が0.5mm<sup>2</sup>の糸状の試験片を得た。この試験片について20℃における100%モジュラスを測定した。また、この試験片に上記と同様の条件で光照射したのち、同様の100%モジュラスを測定した。

##### <ゲル分率、ゲルの膨潤度>

上記の感圧性接着剤組成物をそれぞれ100%モジュラス用試験片の場合と同様にして塗工、乾燥を行つたのち、50mm×50mmの大きさに切断したものを試験片とした。この試験片をトルエンに24時間浸漬してゲル分率とゲルの膨潤度を調べた。また、この試験片に上記と同様の条件で光照射したのち、これをトルエンに24時間浸漬してゲル分率とゲルの膨潤度を調べた。

上記の試験結果を下記の表に示した。なお、下記の表においてA欄は光照射前の測定値を示し、B欄は光照射後の測定値を示す。

特開昭60-189938(6)

上記の実施例および比較例から明らかなように、この発明の半導体ウエハの保護方法によれば、ウエハの研磨時には、感圧性接着フィルムとウエハとを強固に接着させることができるため、ウエハの表面状態にかかわらずウエハの保護を効果的に行え、しかも研磨後には、上記の接着フィルムの支持体側から光照射することによりウエハ表面からの接着フィルムの剝離を極めて容易に行える。

また、このように接着フィルムの剝離を容易に行えるのは、接着フィルムの感圧性接着剤層が光照射により三次元網状化して凝集力が著しく上昇し、これにともない接着フィルムの半導体ウエハ表面に対する接着力が大幅に低下するためであることがわかる。

特許出願人 日東電気工業株式会社

代理人 弁理士 祢元 邦夫



		180°剝離接着力 (g/20mm)		100%モジュラス (kg/cm <sup>2</sup> )		ゲル分率 (重量%)		ゲルの膨潤度 (倍)	
		A	B	A	B	A	B	A	B
実施例	1	500	35	2.0	6.0	5.0	8.5	2.5	1.0
	2	350	7.0	3.0	8.0	5.0	8.5	2.8	1.2
比較例	1	500	1,150	2.0	3.0	5.2	5.5	2.3	2.0
	2	50	100	3.5	4.0	5.2	5.4	2.3	1.9

English Translation of JP, 60-189938, A

\* NOTICES \*

1. This document has been translated by computer using translation software, PAT-Transer V7 produced by CROSS LANGUAGE CO. LTD. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. The word which can not be translated is expressed by Japanese character.
  3. The drawings are not translated.
- 

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A pressure-sensitive adhesion bond film is stuck in the surface of this wafer on polishing a second surface of a semiconductor wafer, in protection manner of a semiconductor wafer exfoliating this adhesion bond film after said の rubbing, protection manner of a semiconductor wafer, wherein before, from pressure-sensitive adhesive layer having character it stiffens by the light exposure which said の pressure sensitivity adhesion bond film was installed in on support of optical transparency and this support, and to make three dimension stock work, exfoliating this adhesion film after rubbing, light is irradiated on this adhesion film.
2. A pressure-sensitive adhesion bond film has 180 ° burble adhesive force of 200-1000g /20mm as against a semiconductor wafer first surface before light irradiation, this adhesive force is protection manner of a semiconductor wafer as claimed in 範圍第 (1) term of the patent call that it is in lower than 150g /20mm in light postirradiation.
3. Protection manner of a semiconductor wafer as claimed in 範圍第 (2) term of the patent call which coating did the pressure sensitive adhesives composition which, at a minimum, it was essentially based on 1-100 low molecular weight compound part by weight which had 2 and 0.1-5 photoinitiator part by weight, and included a photopolymerizability carbon - carbon double bond in 100 data base polymer part by weight, molecule, and pressure-sensitive adhesive layer was installed in.
4. Semiconductor wafer protection manner as claimed in 範圍第 (3) term of the patent call that it is than 1.4 times of gel fraction before the light exposure which the gel fraction 55 is more than % by weight, and pressure-sensitive adhesive layer wins by light irradiation.

## DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

When the semiconductor wafer that this invention finished the formation of IC element is polished, manner to protect this wafer is related to.

Generally, in manufacturing process of a semiconductor wafer, back of this wafer is polished it is thin as possible, and to do the wafer which finished the formation of IC element uniformly, for example, a wafer of thickness of around 0.5mm is done with thickness of around 0.2-0.3mm by this rubbing.

After coating was used as a ア) wafer surface, and having formed coat so that a semiconductor wafer was damaged in this rubbing process, and a formed wafer surface of IC element prevented hurt の, back is polished, after the イ) rice paper sheet which removed this coat by solvent after rubbing was laminated as spacer in a wafer surface, and having polished back, after having stuck a pressure sensitivity adhesion film on the cormorant) wafer surface which removed this sheet, back is polished, manner to exfoliate had this film stolen after rubbing.

However,

A wafer surface was hurt in rubbing, and cracking produced, and a wafer was not able to perform enough protection of a wafer so that thickness of coating sheet was usually done with less than  $10\mu\text{m}$  by manner of a by face of working properties of film formation.

In addition,

Reinforcement effect as opposed to a wafer was insufficient so that rice paper sheet did not bond even manner of the E to a wafer, and a wafer could be lacked in, and it could be broken, and the protection of a wafer was not enough.

In contrast

Good protective effect is provided, and, as for the manner of the cormorant, thickness accuracy of a wafer by rubbing has an advantage to be good to usually stick a pressure-sensitive adhesion bond film of thickness on a wafer surface to around  $80\mu\text{m}$ .

Adhesive force of a pressure-sensitive adhesion bond film used by this manner is controlled by size of the dimension which, besides, do not cause difficulty in exfoliation of an adhesion film after rubbing in surface of a wafer and the size which can be bonded well.

However,

In this approach, there is problem to be easy to produce dispersion in adhesion bond



state of the film by surface appearance of a semiconductor wafer, there was case and, for example, protection of a wafer in rubbing was insufficient, and exfoliation working properties after rubbing fell or a situation to be damaged produced a wafer in exfoliation.

Thus,

As a result that these inventors examined zealously for the purpose of solving this problem in manner of the cormorant, if this invention is made, it is ivy in a solstice.

In other words,

This invention sticks a pressure-sensitive adhesion bond film in the surface of this wafer on polishing a second surface of a semiconductor wafer, before, from pressure-sensitive adhesive layer having the character which it stiffens by the light exposure which the pressure sensitivity adhesion film was installed in on support of optical transparency and this support in protection manner of an exfoliating semiconductor wafer, and make this adhesion film three dimension stock work after the rubbing, exfoliating this adhesion film after rubbing, protection manner of a semiconductor wafer including irradiating light on this adhesion film is concerned.

This adhesion film bonds to a wafer surface regardless of surface appearance of a wafer in rubbing well, and, according to the protection manner of this invention, a superior protection feature can be shown to be able to do adhesive force of a pressure-sensitive adhesion bond film to use with enough size with disregard to exfoliation working properties after rubbing.

On the other hand,

Because light is irradiated from the support side of this adhesion bond film, and pressure-sensitive adhesive layer is rigidified, and three dimension stock work makes become, after rubbing, cohesive power rises to this adhesive layer, adhesive force for a wafer surface of an adhesion film largely falls to lose binding capacity with this almost.

Because of this,

Break away of this adhesion bond film can be performed regardless of surface appearance of a wafer easily.

Thus,

Good protective effect is provided regardless of surface appearance of a wafer and, according to the protection manner of a semiconductor wafer of this invention, is superior in exfoliation working properties of a pressure sensitivity adhesion film after rubbing.

For support of the optical transparency which constructs a pressure-sensitive

adhesion bond film to use in manner of this invention, plastics films such as polyvinylchloride, polyethylene terephthalate, polyethylene, polypropylene are given.

It had better be usually assumed around 10-100  $\mu\text{m}$  for thickness of this film.

Pressure-sensitive adhesive layer having character it stiffens, and to make three dimension stock work uses the pressure sensitive adhesives composition that, at a minimum, low molecular weight compound (referred to as having two photopolymerizability carbon - carbon double bonds, photopolymerizability chemical agent) and photoinitiator are blended by the end of molecular by pressure sensitive adhesives of, for example, normal rubber system or acryl system, and it is, and it is formed by light irradiation installed in on support of this optical transparency.

The rubber system or pressure sensitive adhesives of acryl system do acrylic polymers such as natural rubber, rubber system polymer such as various synthetic rubber or poly (meta) acrylic acid alkyl ester, copolymerization thing with the other unsaturated monomer which are alkyl acrylate ester and this and copolymerization possibility (meta) with data base polymer, polyisocyanate chemical agent, crosslinking agent as shown in alkyl etherification melamine chemical agent are blended as necessary by this.

In addition,

The data base polymer may have a photopolymerizability carbon - carbon double bond in molecule.

The molecular weight 5,000 are the following and the molecular weight had better be usually extent equal to or less than 10,000, and preferably number of a photopolymerizability carbon - carbon double bond of intramolecule had better use 2-6 things as the photopolymerizability compound so that three dimension stock work of pressure-sensitive adhesive layer by light exposure is done efficiently.

For example, trimethylolpropane triacrylate, tetramethylolmethane tetra acrylate, pentaerythritol triacrylate, pentaerythritol tetra acrylate, ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート, ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート are nominated for such a particularly preferred photopolymerizability compound.

In addition,

1.4- butylene glycol Zia chestnut rate, 1.6- hexanediol diacrylate, polyethylene glycol Zia chestnut rate, commercial oligoester acrylate are nominated for other photopolymerizability compounds.

One kind of a house of the compound may be used as a photopolymerizability compound alone, and higher than two kinds may be used together, the used amount had better

be done with field of 1-100 part by weight for 100 usually data base polymer part by weight.

When too with a little this||these used amount, three-dimensional stock work by light irradiation of pressure-sensitive adhesive layer becomes insufficient and dimension of depression of adhesive force of a pressure-sensitive adhesion bond film is too small and is unfavorable.

In addition,

It is unfavorable so that plasticization of pressure-sensitive adhesive layer is remarkable, and necessary adhesive force is not provided in semiconductor wafer rubbing when too with much this||these used amount.

For example, for the photoinitiator, isopropyl benzoin ether, isobutyl benzoin ether, benz Hue non, Mr. mi Hiller ketone, chlorothioxanthone, dodecyl thioxanthone, dimethyl thioxanthone, diethyl thioxanthone, aceto Hue non diethyl ketal, benzil dimethyl ketal,  $\alpha$  - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン, two - ヒドロキシメチルフエニルプロパン are given, independent, or one kind of these houses should be used in blending of higher than two kinds.

For used amount of this photoinitiator, it had better be usually done for 100 data base polymer part by weight with extent of 0.1-5 part by weight.

When too with a little this||these used amount, three-dimensional stock work by light irradiation of pressure-sensitive adhesive layer becomes insufficient and dimension of depression of adhesive force of a pressure-sensitive adhesion bond film is too small and is unfavorable.

In addition,

Not only effect to balance with it when too with much this||these used amount is not provided, it is unfavorable so that this photo polymerization disclosure agent remains behind in the surface of a wafer.

In addition,

Amine compound such as triethylamine, tetraethyl pentaamine, dimethylaminoethanol may be used together as photo-induced polymerization accelerator with this photoinitiator if necessary.

This composition is applied on support of the optical transparency pressure sensitive adhesives composition each component is mixed, and to become is used, and to form pressure-sensitive adhesive layer, it should be heated as necessary.

In this way,

It had better be usually 5-100  $\mu$ m for thickness of formed pressure-sensitive adhesive layer.

In addition,

In this pressure-sensitive adhesive layer, 100% modulus (20 degrees Celsius) had better be usually equal to or less than 10kg/cm<sup>2</sup>, and, in addition, digestion gel fraction 55 which it is done, and is demanded is usually under % by weight in toluene for 24 hours, and degree of swelling of gel had better be higher than 20 times.

Protection manner of a semiconductor wafer of this invention uses the pressure sensitivity adhesion film that it is from support and pressure-sensitive adhesive layer of the optical transparency, and it is performed.

After at first, in this manner, having stuck the pressure sensitivity adhesion film on the semiconductor wafer first surface which finished the formation of IC element, back of a wafer is polished.

After rubbing, dimension usually irradiates light of wave length of 180-460nm by high pressure mercury lamp, extra-high pressure mercury lamp from the support side of an adhesion bond film for 2-180 seconds, subsequently this adhesion film is exfoliated from a wafer surface.

180 ° burble adhesive force (for peel rate 300mm /) as opposed to a semiconductor wafer first surface of the pressure-sensitive adhesion bond film is usually 200-1000g /20mm before light exposure.

Because of this,

In rubbing of a wafer, this adhesion bond film bonds to a wafer surface well, it is for, besides, this adhesion bond film to function as shoes Chillon effectively, and development of break-down of a wafer and streak of a wafer surface can be prevented effectively.

In addition,

An adhesion bond film and an adhesion bond with a wafer surface are good, and there is not this thing that rinse water in rubbing invades between, and it can be assumed that thickness accuracy of a wafer by rubbing was superior stably.

On the other hand,

When it is irradiated light as for the adhesion bond film, because photopolymerizability compounds polymerize, and radical occurs, and this polymer and photopolymerizability chemical agent respond data base polymer, an adhesive layer stiffens, and, in pressure-sensitive adhesive layer in this film, it is made three dimension stock work.

In addition,

Neighbor and this gel fraction 55 usually means that it is than % by weight more than about 1.4 times before light exposure the gel fraction which digestion is done

for 24 hours, and is demanded from toluene in an adhesive layer with three-dimensional stock work here.

In addition,

As for the adhesive layer after light irradiation, the above and degree of swelling of gel demanded similarly had better become lower than normal 18 times.

As thus described force of coagulation of an adhesive layer is compared before light exposure by becoming three-dimensional stock work, and it is remarkable, and it rises, 100% modulus (20 degrees Celsius) usually becomes than 20kg/cm<sup>2</sup>.

Most of the adhesive property of an adhesive layer is lost with this, and adhesive force of an adhesion bond film largely falls, as for 180 ° exfoliation adhesive force (for peel rate 300mm /) for semiconductor wafer surface at this time, it is usually in lower than 150g /20mm.

Because of this,

Break away from a wafer surface of an adhesion bond film can be performed regardless of surface appearance of a wafer easily.

An example of this invention is mentioned below.

In addition,

It means part by weight that there is with department in the following.

#### Example 1

Copolymerization could put 100 parts of butyl acrylate, acrylonitrile five parts and combination composition comprising five parts of acrylic acid in toluene, and acryl system copolymerization thing of number average molecular weight 300,000 was got.

Five parts of polyisocyanate compounds (commercial name コロネート L made in Japanese polyurethane company), ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート 15 parts and one part of  $\alpha$  - ヒドロキシシクロヘキシルフエニルケトン were added in 100 parts of this inter-polymerization things, and it was synthesized, and pressure sensitive adhesives composition was prepared.

Coating does this composition for the purpose of thickness of an adhesive layer becoming 30 $\mu$ m on one side of a polyethylene terephthalate film of thickness of 50  $\mu$ m, it was heated at 130 degrees Celsius for three minutes, and a pressure sensitivity adhesion film was got.

After thickness stuck this adhesion bond film in the surface of a semiconductor wafer of 0.5mm in magnitude of formed a diameter of 5 inches of IC element, back of this wafer was polished by conventional method.

A wafer was broken in this rubbing and was not missing, and a wafer surface was not

damaged either.

In addition,

Water did not need to invade between a wafer and adhesion bond films.

After, after rubbing, having irradiated light from distance of 15cm in high pressure mercury lamp (40w/ cm) from the polyethylene terephthalate film side of the adhesion bond film for 20 seconds, an adhesion film was exfoliated.

Performed this break away extremely easily, and cross staining of pressure-sensitive adhesive layer to a wafer surface was not recognized, too at all.

In addition,

The thickness of a wafer after rubbing was the thickness that was uniform at 0.25mm generally.

#### Example 2

Five parts of polyisocyanate compounds (of example 1 and the same), pentaerythritol triacrylate 20 parts and 0.5 parts isobutyl benzoin ether were added in 100 parts of acryl system inter-polymerization things (of example 1 and the same), and it was mixed, and pressure sensitive adhesives composition was prepared.

This composition was used, and example 1 and a similarly pressure-sensitive adhesion bond film were made.

After having stuck this adhesion bond film in the surface of a semiconductor wafer same as example 1, a second surface of this wafer was polished.

After having irradiated light same as example 1 on the adhesion bond film after this rubbing, an adhesion bond film was exfoliated.

Performed guard of a wafer in the rubbing same as example 1 well, and exfoliation working properties was good again, too, and a wafer surface was got on, and remainder was not recognized, too.

In addition,

The thickness of a wafer after rubbing was the thickness that was uniform at 0.25mm generally.

#### Comparative example 1

Pressure sensitive adhesives composition is prepared with example 1 similarly except that 15 parts of ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート and one part of  $\alpha$  - ヒドロキシシクロヘキシルフエニルケトン were not used, this composition was used, and a pressure sensitivity adhesion film was made with example 1 similarly.

After having stuck this adhesion bond film in the surface of a semiconductor wafer same as example 1, guard of a wafer was able to be performed same as example 1 well

when a second surface of this wafer was polished.

It was strong, and an adhesion bond film and an adhesion bond with a wafer were not able to exfoliate when this adhesion bond film was going to be exfoliated after rubbing from a wafer surface.

Next,

After having irradiated light same as example 1 from the polyethylene terephthalate film side of this adhesion bond film, burble was difficult same as the case when an adhesion bond film was going to be exfoliated, but a wafer was damaged when, even more particularly, it was going to exfoliate strongly.

Comparative example 2

It is added, and ten parts of polyisocyanate chemical agent (of example 1 and the same) is mixed in 100 parts of acryl system inter-polymerization things (of example 1 and the same), and pressure sensitive adhesives composition is prepared, coating does this composition for the purpose of thickness of an adhesive layer becoming  $10\mu\text{m}$  on one side of a polyethylene terephthalate film of thickness of  $50\mu\text{m}$ , it was heated at 130 degrees Celsius for three minutes, and a pressure sensitivity adhesion film was made.

After having stuck this adhesion bond film in the surface of a semiconductor wafer same as example 1, this wafer and an adhesion bond between things of an adhesion bond film were insufficient, and rinse water invaded this interval when a second surface of this wafer was polished by conventional method.

After rubbing, it was possible for the burble from a wafer surface of an adhesion bond film easily, but the thickness of a wafer after rubbing was heterogeneous with 0.24-0.26mm by penetration of aqua in rubbing.

A test

<180 ° burble adhesive force>

180 ° exfoliation adhesive force (for peel rate 300mm /) for example 1, 2 and semiconductor wafer surface of a pressure-sensitive adhesion bond film provided with comparative example 1, 2 was measured.

In addition, after the adhesion bond film was stuck on a semiconductor wafer, and having irradiated light from distance of 15cm in high pressure mercury lamp (40W/cm) from the polyethylene terephthalate film side for 20 seconds, the adhesive force was measured.

<100% modulus>

Coating does example 1, 2 and pressure sensitive adhesives composition used with comparative example 1, 2 for the purpose of thickness becoming  $10\mu\text{m}$  in the surface

of a polyethylene terephthalate film of thickness of  $50\mu\text{m}$  that each exfoliation treatment was put for, after having dried at 130 degrees Celsius for three minutes, cross section got specimen of threadiness of  $0.5\text{mm}^2$  by it was cut in size of  $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ , and stick, gathering up.

100% modulus in 20 degrees Celsius was measured for this sample bar.

In addition,

After having irradiated light in assumption same as the above in this sample bar, similar 100% modulus was measured.

<gel fraction, degree of swelling> of gel

After coating dried in the case of a sample bar respectively in the pressure sensitive adhesives composition for 100% modulus similarly, a thing cut in size of  $50\text{mm} \times 50\text{mm}$  was done with specimen.

Digestion did this sample bar in toluene for 24 hours, and gel fraction and degree of swelling of gel were examined.

In addition,

After having irradiated light in assumption same as the above in this sample bar, digestion did this in toluene for 24 hours, and degree of swelling of gel fraction and gel was examined.

The test result was shown in the following table.

In addition,

A column shows measured value before light irradiation in the following table, B column shows measured value of light postirradiation.

Perform protection of a wafer regardless of surface appearance of a wafer effectively, to be able to adhere a pressure sensitivity adhesion film and a wafer in rubbing of a wafer according to the protection manner of a semiconductor wafer of this invention strongly, and, as is apparent from the example and a comparative example, exfoliation of an adhesion film from a wafer surface can be performed extremely easily by, besides, irradiating light from support side of the adhesion film after rubbing.

In addition,

As thus described three dimension stock work becomes by light exposure, and cohesive power is remarkable, and pressure-sensitive adhesive layer of an adhesion bond film rises to what can perform break away of an adhesion bond film easily, that the reason is because adhesive force for semiconductor wafer surface of an adhesion film largely falls with this is understood.



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-189938

(43)Date of publication of application : 27.09.1985

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

(21)Application number : 59-047742

(71)Applicant : NITTO ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 12.03.1984

(72)Inventor : UEMURA TAKEMASA  
SATODA YOSHINARI  
SHIGEMURA EIJI

## (54) PROTECTIVE METHOD OF SEMICONDUCTOR WAFER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the deterioration of workability on peeling or the damage of a wafer on peeling by constituting a pressure-sensitive adhesive film by an optical transmitting supporter and a layer, which is formed on the supporter, is cured by optical projection and has three-element reticulating properties, and projecting beams before the adhesive films is peeled.

CONSTITUTION: A plastic film consisting of polyvinyl chloride, etc. is used as an optical transmitting supporter. A mixture in which a low molecular weight compound, a molecule thereof has at least two photopolymerizing carbon-carbon double bonds, and a photopolymerization initiator are compounded to pressure-sensitive adhesives such as normal rubber group or acrylic group ones is employed as a pressure-sensitive adhesive layer, which is cured by optical projection and has three-element reticulating properties. With a photopolymerizing compound, molecular weight thereof is brought to approximately 10,000 or lower, and it improves the efficiency of reticulation. A pressure-sensitive adhesive film is stuck to the surface of a semiconductor wafer to which an IC element is formed completely, and the back is ground. The back is ground, beams are projected by a high-voltage mercury-arc lamp, etc. from the supporter side of the adhesive film, and the adhesive film is peeled from the surface of the wafer.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office